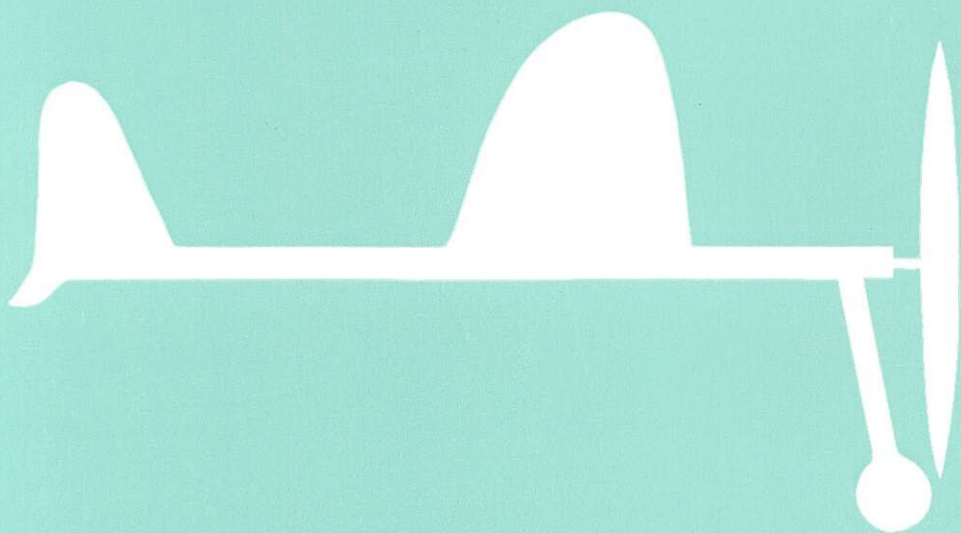


Vi modellflyger **1**

Göran Alseby·Fritzes



Faktahäfte

aö

Vi modellflyger 1

Göran Alseby

Faktahäfte

Fritzes

Innehåll

Historik	3
Modellflyget är avancerat men	5
Vi börjar med lite lek	9
Vi bygger en segelmodell	12
Vi flyger Sparven	16
Vi blir friflygexperter	19
Modellflygets organisation	25
Slutord	26
Sakregister	27

Flertalet av figurerna har utförts av Carl-Gustaf Ahremark. Foto Göran Alseby

Mångfaldigandet av innehållet i denna bok, helt eller delvis, är enligt lag om upphovsrätt av den 30 december 1960 förbjudet utan medgivande av förlaget, CE Fritzes Bokförlag, Stockholm. Förbudet gäller varje form av mångfaldigande, genom tryckning, duplicering, stencilering, bandinspelning etc.

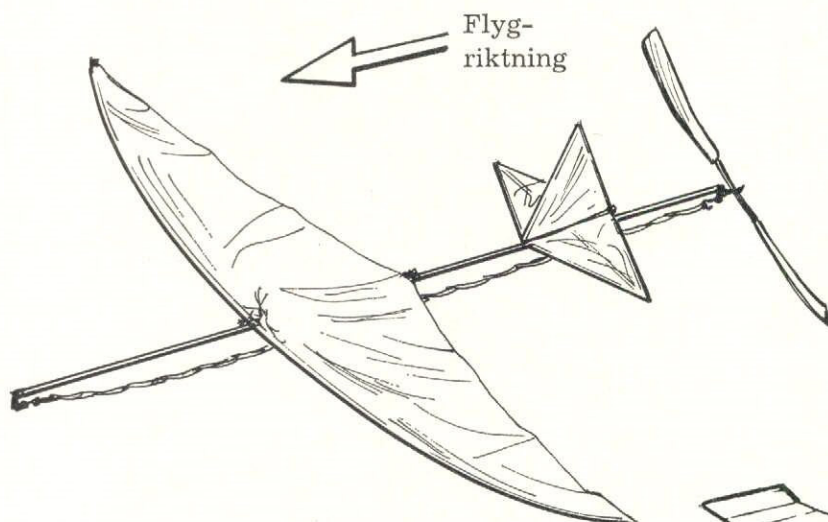
© Göran Alseby/CE Fritzes Bokförlag 1973

C Davidsons Boktryckeri AB, Växjö 1973

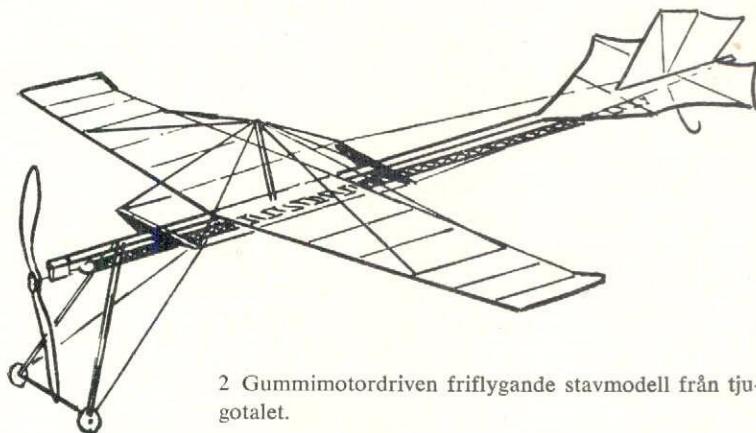
ISBN 91-7050-230-7

Historik

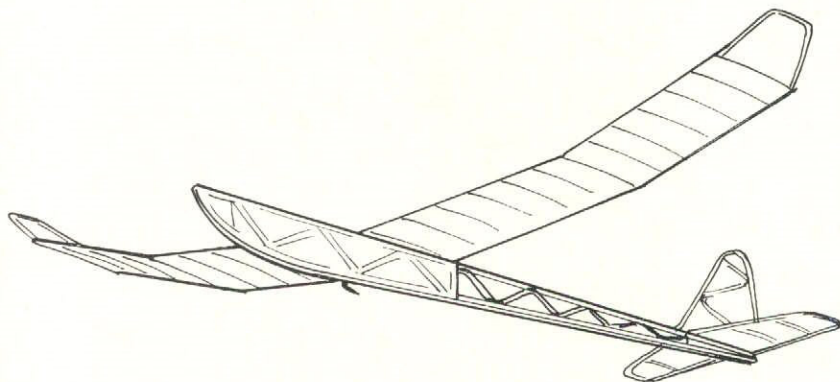
Den förste modellflygaren var troligen en fransman, Alphonse Pénaud. Han fick patent på en flygapparat 1871 och hans första modell hade gummimotor, kroppslängden var 50 cm och vingspännvidden 45 cm, bild 1. Det var ett s k monoplan och flygningarna, som skedde i Tuileriträdgården i Paris, förvånade många. Tidigare hade man endast sett ballongflygningar. Modellen flög 60 meter på 13 sekunder.



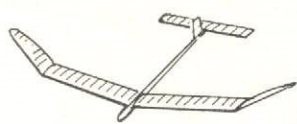
1 Den förste modellflygaren Alphonse Pénauds modell.



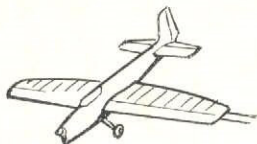
2 Gummimotordriven friflygande stavmodell från tjugotalet.



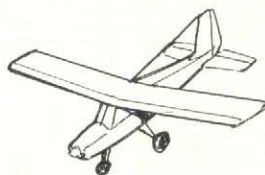
3 Friflygande segelmodell från trettioalet.



FRIFLYG



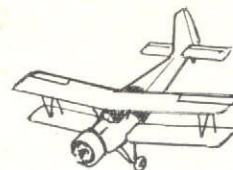
LINFLYG



RADIOFLYG



RAKETFLYG



SKALAFLYG

4 Modellflyget har fem grenar, nämligen fri-, lin-, radio-, raket- och skalaflyg.

I Sverige utkom år 1921 boken "Flygplansmodellen, dess konstruktion och tillverkning" av löjtnant Nils Eriksson. Boken behandlar huvudsakligen gummimotordrivna stavmodeller med spännvidd under 1,2 m, bild 2. Motorer drivna med tryckluft och kolsyra berörs flyktigt.

Idén att utnyttja stigande luftströmmar, s k termik, utvecklades under trettioalet. Man hade som förebild tyska glidmodeller för flygning över alpslutningar, s k hangmodeller. I Sverige drogs dessa modeller upp med lina, bild 3.

Inom modellflyget har utvecklats fem olika grenar: friflyg, linflyg, radioflyg, raketyg och skalaflyg.

Friflyg omfattar modeller som flyger utan styrning från marken. Längsta möjliga flygtid eftersträvas. Alphonse Pénauds modellplan var en friflygmodell. Friflyget är uppdelat i olika klasser för bl a motormodeller och segelmodeller.

Linflyg lancerades i USA 1940. Linflygmodeller har förbränningsmotor. Piloten står på marken och styr modellen med linor. Modellen flyger med sträckta linor dvs i cirkelbana runt piloten, som står i flygcirkelns centrum. I linflyggrenen finns numera klasser för hastighets-, konst- och stridsflygning.

Radiostyrda flygande modeller förekom i USA från slutet av trettioalet, men privatradiocertifikat krävdes för att använda dem. Först i slutet av fyrtioalet kom enklare radioanläggningar som kunde hanteras av flygintresserade. Vid radioflygning står piloten på marken med en sändare. Han gör med en styrspak rörelser som omvandlas till radiosignaler. Mottagaren i modellen tyder radiosignalerna och påverkar anordningar som ger roderrörelser.

Raketyget, modellflygets fjärde gren, infördes i Sverige under sextioalet. Dessa modeller skjuts upp med fabriksstillverkade krutdrivsatsar för engångsbruk och dalar sedan ned i fallskärm.

Skalaflyget innebär att modellerna till det yttre är kopior av riktiga flygplan. Vid tävlingar ingår förutom flygning även poäng-

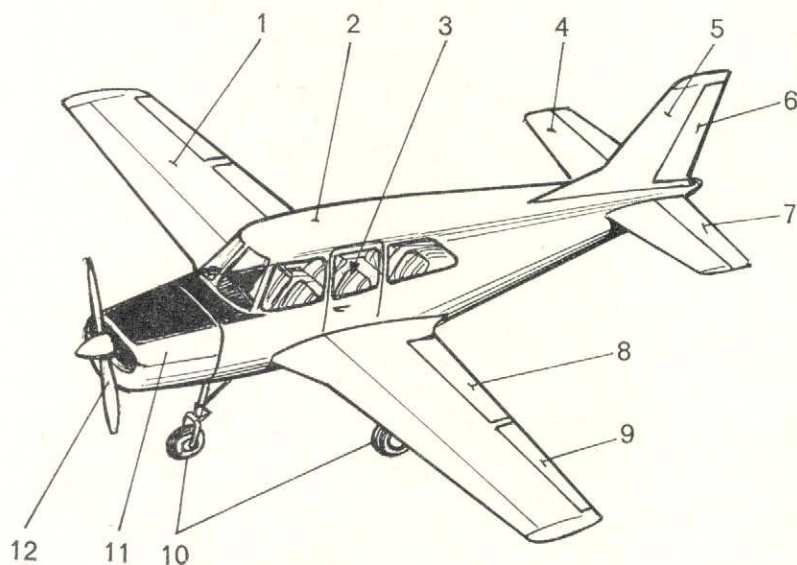
bedömning av hur väl de liknar sina förebilder. Skalaflöget är den yngsta grenen inom modellflyget.

Tävlingar började tidigt arrangeras i de fem grenarna på alla nivåer från distrikts- till världsmästerskap. Därför krävdes detaljerade regler. Ett modellflygplan får ha en viss maximal storlek och inte tappa delar under flygning. Tävlingsdeltagare ska själva bygga sina modeller. Övriga krav finns i gren-, klass- och rekordregler. Många klasser har dessutom underklasser för olika modellstorlek.

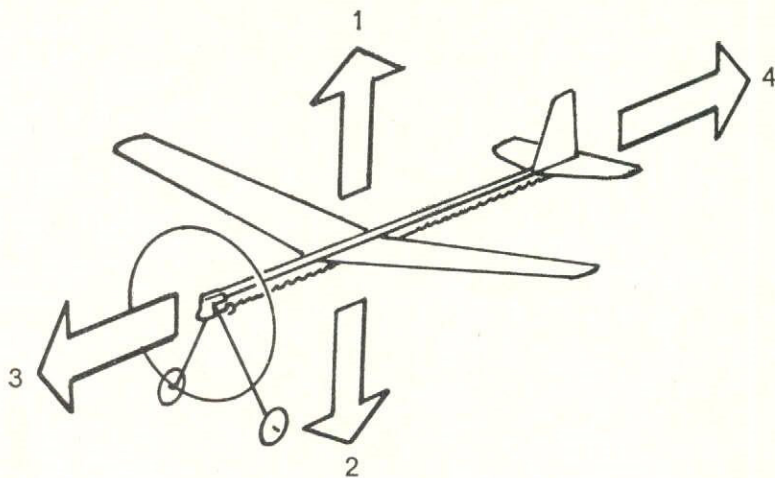
Modellflyg är avancerat men ...

Låt oss först se i figuren nedan vilka huvuddelar ett riktigt flygplan har. Alla dessa huvuddelar förekommer normalt inte på modellflygplan.

För att ett föremål ska flyga utan att förlora höjd krävs lyftkraft. En ballong stiger om den tränger undan fler gram luft än den själv väger. Den uppåtriktade lyftkraften är då större än den nedåtriktade tyngdkraften. Hastighet och riktning kan inte väljas med en vanlig ballong, den följer vinden så länge lyftkraften håller den uppe. Om vi sätter motor på ballongen får vi ett luftskepp. Motorn ger en framåtriktad dragkraft som skall övervinna



5 Flygplanets huvuddelar : 1 vinge, 2 kropp, 3 kabin, 4 stabilisator, 5 fena, 6 sidroder, 7 höjdroder, 8 klaff, 9 skevroder, 10 landställ, 11 motorkåpa och 12 propeller.



6 De krafter som verkar på ett flygande fullskala- eller modellplan är : 1 lyftkraft, 2 tyngdkraft, 3 dragkraft, 4 luftmotstånd.

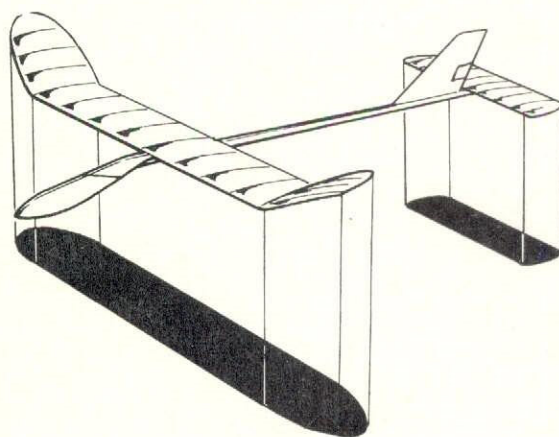
den bakåtriktade kraft som luftmotståndet ger. Därmed har vi presenterat de fyra krafter, som främst gör ett flygplan flygande. Kraftpilarnas skärningspunkt är i flygplanets tyngdpunkt.

Föremål tyngre än luft får sin lyftkraft från bärplan, som måste röra sig med tillräckligt stor hastighet. Exempel på bärplan är en helikopters rotor eller ett flygplans vingar, bild 7.

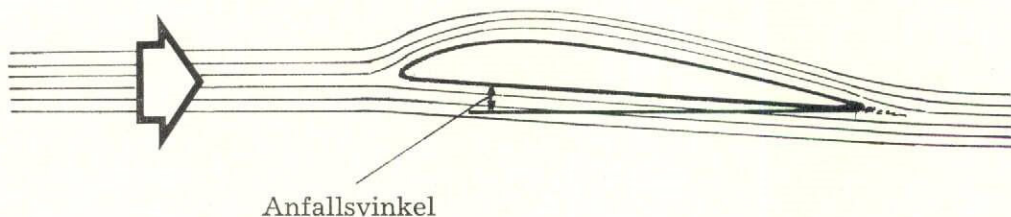
Hur stor lyftkraft bärplanet ger beror, förutom av dess hastighet, även på dess yta, anfallsvinkel och tvärsnittsform. Tvärsnittet kallas profil och anfallsvinkeln är vinkeln mellan profilens referensplan och flygriktningen, bild 8.

Ju mer välvd en profil är desto större lyftkraft ger den vid flygning utan anfallsvinkel. Profilens lyftkraft ökar dessutom per grad anfallsvinkel oavsett välvning. Alla profiler har emellertid samma maximala anfallsvinkel varför större välvning ger större maximal lyftkraft, bild 9.

Ju större välvning bärplanet har ju större blir dess luftmotstånd vid oförändrad hastighet och anfallsvinkel. Det är därför naturligt att välja profiler med liten välvning om hög flyghastighet önskas. Ett specialfall är tjocka symmetriska profiler som används när identiska egenskaper önskas vid övergång från normalt flygläge till inverterat läge t ex för konstflygning.



7 Bärplan hos en segelmodell samt dessas projektioner markerade med svart.



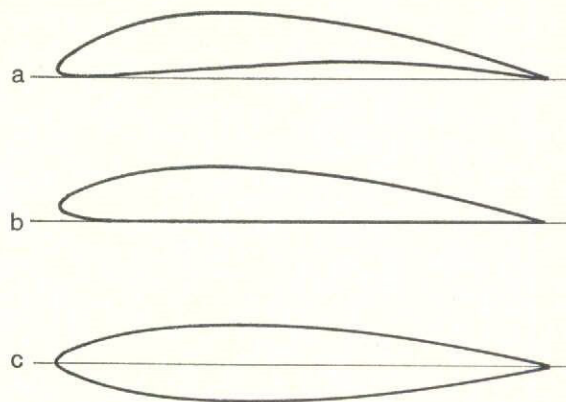
8 Ett bärplans profil rör sig genom en stillastående luftmassa.

Oavsett välvningens storlek ska bärplanets framkant d v s profilnosen vara rundad för att tillåta stora ändringar av anfallsvinkeln. När luften strömmar kring ett bärplan med normal anfallsvinkel dvs $2-5^\circ$ bildas ett övertryck under profilnosen och ett undertryck ovanför. Undertrycket är som djupast ungefär vid läget för profilens största tjocklek. Lyftkraften är summan av de uppåtriktade krafter som uppstår genom övertrycket på undersidan och undertrycket på översidan, bild 10.

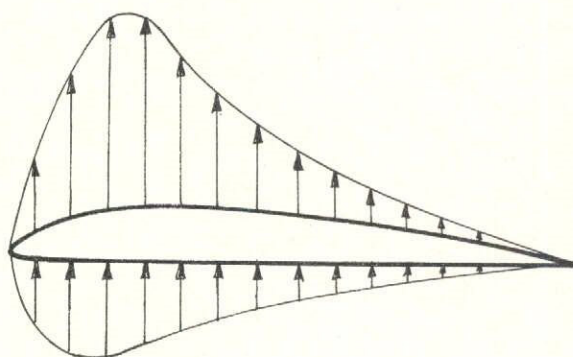
Bärplanet ger vid oförändrad hastighet större lyftkraft, ju större anfallsvinkeln är, men luftmotståndet ökar också. Vid oförändrad dragkraft sjunker därför bärplanets hastighet när anfallsvinkeln ökas. När anfallsvinkeln är $15-20^\circ$ blir hastigheten mycket låg och luftströmmen förmår inte följa profilens översida längre än till läget för största tjocklek. Bakom detta börjar luften virvla mot bärplanets bakkants översida istället för att strömma lugnt förbi. Lyftkraften minskar och får ett annat läge. Detta kallas överstegring och medför att flygförmågan går förlorad. Överstegring avhjälpas med att anfallsvinkeln minskas. För bibehållen lyftkraft krävs att dragkraften ökas.

I vårt resonemang ovan har vi antagit att profilen är fast och att endast anfallsvinkeln är variabel. När ett bärplan förses med roder blir dess profil föränderlig med roderutslagets storlek och riktning. Detta ändrar lyftkraftens storlek och läge och möjliggör ändring av flygriktning och flygläge.

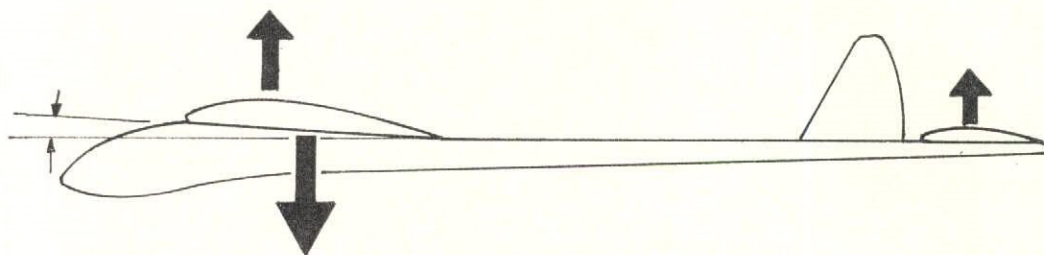
Bild 6 med de fyra krafterna genom tyngdpunkten är starkt förenklad. Vanligen går t ex lyftkraften och kraftpilen för modellens tyngd inte genom samma punkt. Båda flyttar sig dessutom ibland under flygning. För att balansera de två dvs stabilisera flykten i en horisontell bana används stabilisator, bild 11. Utan stabilisator snurrar vingen kring tippaxeln, dvs den axel i vingled som går genom modellens tyngdpunkt. Stabilisatorn ger vingen ett stabiliserande lyftkraftstillskott. Om stabilisatorn sitter bakom vingen ska den ha mindre anfallsvinkel än vingen, exakt hur stor är svårt att säga. Modellplan har därför vingen eller stabilisatorn eventuellt båda justerbara. Under trimningsflygningar provar man ut lämplig placering och vinkelskillnad.



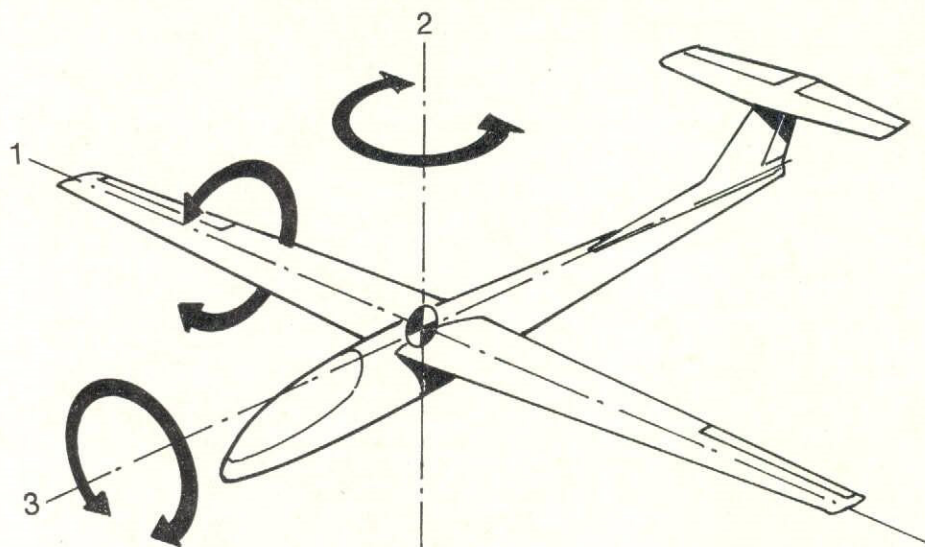
9 Profiler med olika välvning : a typisk vingprofil med stor välvning för stora krav på lyftkraft t ex för friflyg, b välvd profil med plan undersida för måttliga krav på lyftkraft t ex för skalaflyg, c symmetrisk profil för små krav på lyftkraft t ex för radioflyg.



10 Tryckfördelningen kring ett bärplans profil vid flygning med $2-5^\circ$ anfallsvinkel.



11 Stabilisatorns funktion. Vinkeln visar skillnaden mellan vingens och stabilisatorns monteringsvinklar dvs anfallsvinkelskillnaden vid flygning.



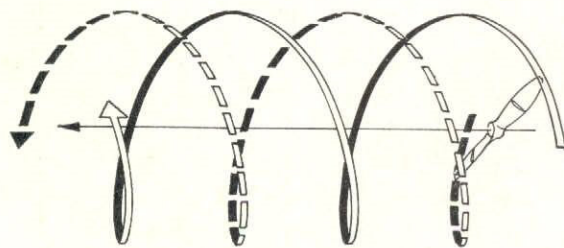
12 Flygplanets axlar: 1 tippaxeln, 2 giraxeln, 3 rollaxeln. Axlarna skär varandra i modellens tyngdpunkt.

Om modellen är rätt trimmad har stabilisatorn nästan ingen lyftkraft alls när vingen flyger med för liten anfallsvinkel. Vingens anfallsvinkel ökar då. När vingen har för stor anfallsvinkel blir också stabilisatorns anfallsvinkel stor och därmed dess lyftkraft större än normalt varvid stabilisatorn tvingar vingen tillbaka till normal anfallsvinkel.

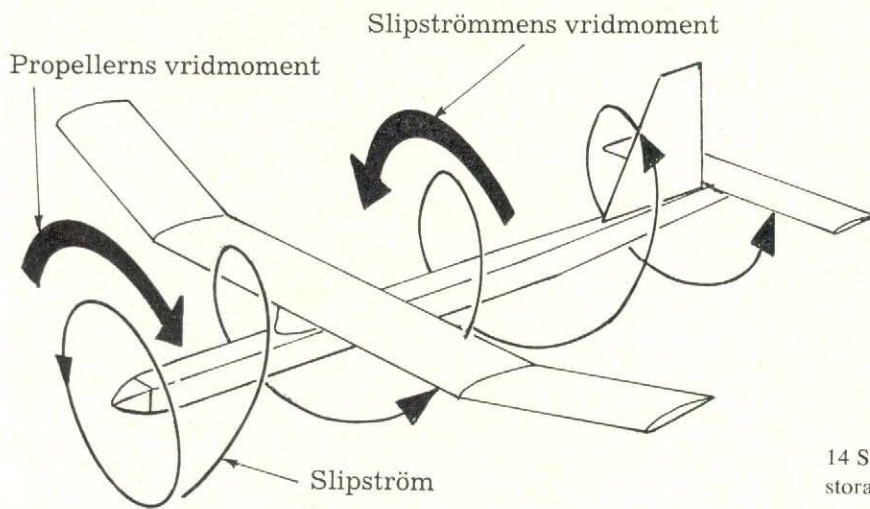
Men modellen ska inte bara flyga, den ska också hålla sig på rätt köl! Modellen ska vara stabil kring tippaxeln, dvs flyga plant, som vi redan nämnt, bild 12. Den ska inte heller göra oväntade svängar, dvs vara stabil kring den vertikala axeln genom tyngdpunkten, giraxeln. För rätt läge på vingarna krävs stabilitet kring en axel i kroppens längdriktning, rollaxeln. Stabilitet kring de tre axlarna råder när modellen återtar sitt ursprungliga läge efter en störning. Men stabiliteten får inte vara hur stor som helst. Stabilisator, fena, roder, termik etc ska verka kring axlarna och kunna ändra modellens riktning och läge.

Något om propellern

Propellrar beskrivs med två mått, diameter som anges först och stigning. Under gång arbetar propellern som en skruv med luften som mutter, bild 13. Propellerns stigning är den förskjutning i längdled som ett varvs rotation ger om luften fungerade som en mutter. Luft är emellertid mycket formbar i jämförelse med en mutter. Därför pressas luften samman. Propellern rör sig en kortare bit än stigningen borde ge. Detta innebär att luftströmmen bakom propellern, slipströmmen, rör sig bakåt med större hastighet än modellens flyghastighet, bild 14. (Obs att flyghastighet mäts i m/s i förhållande till den omgivande luften, inte marken.)



13 Propellerns funktion.

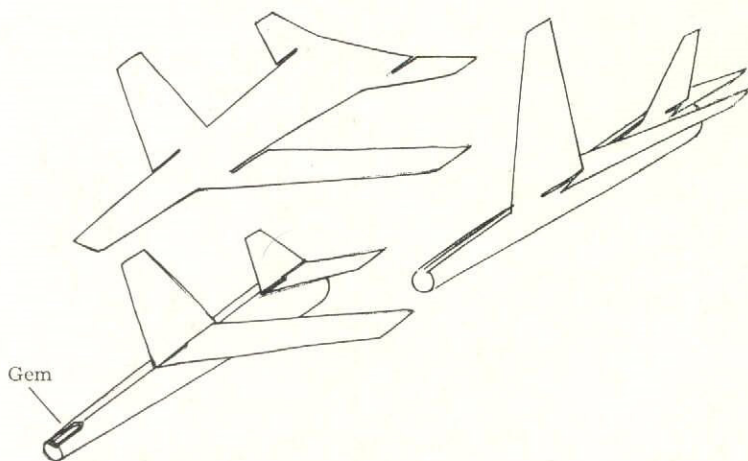


14 Slipströmmens verkningar kring rollaxeln upphävs i stora drag av propellerns vridmoment.

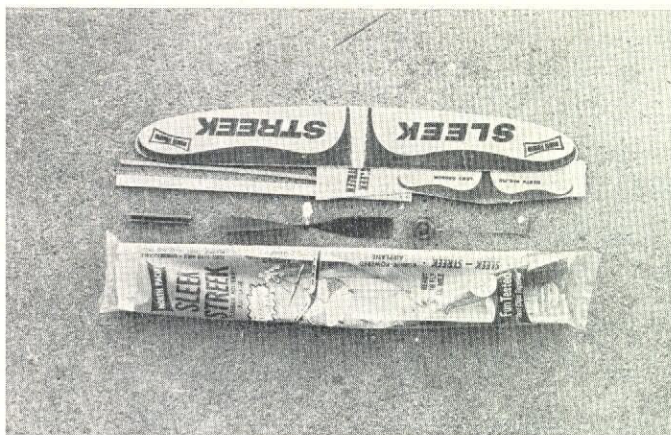
Slipströmmen ger därmed ett extra luftmotstånd men eftersom den går i en spiral runt modellen vill den också vrida modellen kring rollaxeln. Lyckligtvis motverkas detta av luftmotståndet i propellerns rotationsriktning.

...vi börjar med lite lek

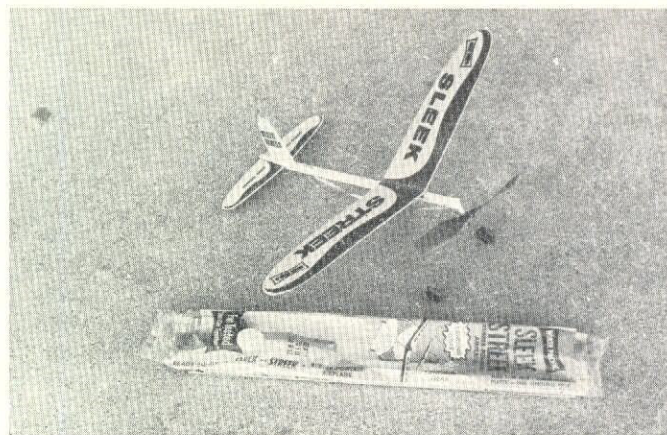
Vad är naturligare än att vi genast försöker få upp ett föremål i luften, som stannar där längre tid än en sten? Papperssvalor har vi alla flugit någon gång, gör ännu en svala innan Du läser vidare, bild 15!



15 Konstruktionsskiss för papperssvala. Observera likheten med ett jetjaktplan.



16 A Sleek Streak levereras i påse med innehåll enligt bilden.

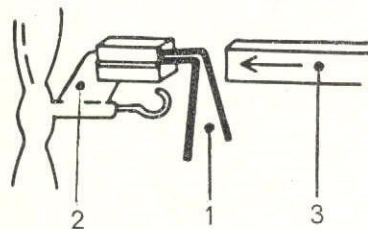


16 B Fem minuter efter att påsen öppnats ses detta resultat.

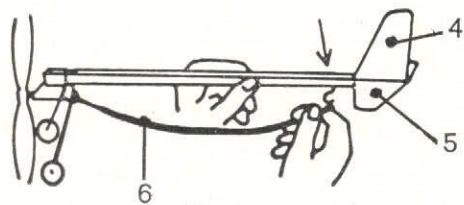
I gränsområdet mellan leksaker och hobbybyggsatser finns North Pacific Sleek Streak. Den ligger i en plastpåse och innehåller erforderliga bitar för montering av ett gummimotordrivet modellflygplan med landställ, bild 16. Byggtid ca fem minuter, lim behövs inte.

Så här byggs Sleek Streak: Landstället, bild 17, 1 trycks in i invändiga spår i propellerlagringen 2. Kroppsstaven 3 pressas in samma väg som figurens pil visar och fyller ut hålet. Bryt loss fenan, bild 18, 4 och stabilisatorn 5. De är stansade i ett profilpressat balsafлак och monteras i spåren i kroppsstavens bakände. Gummibandet 6 tråds på propelleraxeln och på kroken som sitter i kroppsstaven vid figurens pil. Bryt isär vinghalvorna, bild 19, 7 enligt stansningen och pressa in dem, som figurens pil visar, i den gjutna vingbryggan 8. Vinghalvorna pressas ända in till spårens botten. Vingen monteras på kroppsstaven genom att först vingbryggans ena ände pressas på staven varefter den trycks ned i hela sin längd såsom bild 20 visar.

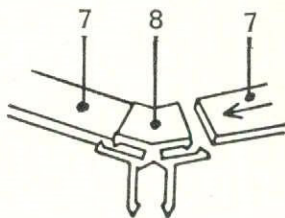
Sleek Streak är nu klar att flyga. Gummimotorn vrids 70 till 170 varv moturs bakifrån sett. Starten görs utomhus i lugnt väder eller svag vind. Starten görs mot vinden.



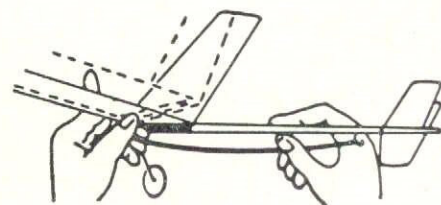
17 Första byggmomentet ...



18 ... gummimotorn monteras.



19 Vingen sätts samman ...

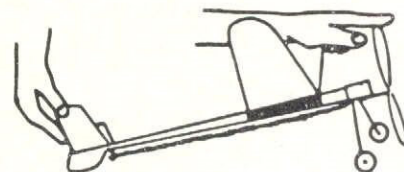


20 ... och monteras på kroppen.

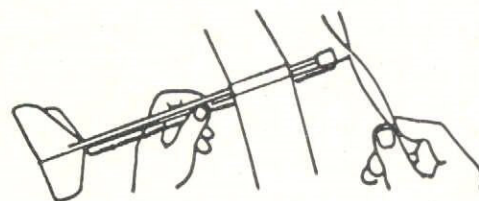
Starta från marken om den är jämn. Håll modellen i propellern och i stjärtpartiet, som bild 21 visar. Släpp propellern först, sedan stjärtpartiet.

När markstart är omöjlig handstartas modellen istället. Håll modellen som bild 22 visar, kasta den med liten kraft i en lugn, jämn svagt uppåtriktad rörelse och släpp propellern något före kroppstaven. Med ökande erfarenhet kan kasttekniken senare varieras.

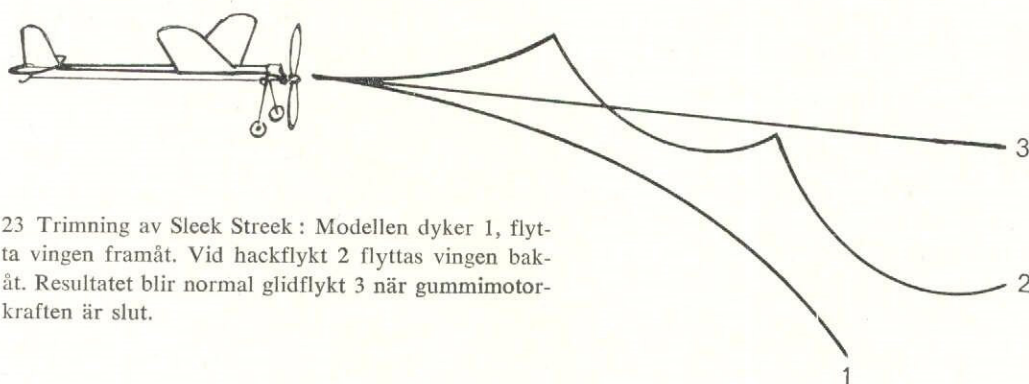
Modellen stiger, så länge propellern drar. När gummimotorkraften är slut, fortsätter propellern att rotera fritt i samma riktning, vilket avses ge mindre luftmotstånd än en stillastående propeller. Då syns om modellen är rätt trimmad. Dyker modellen när motorkraften är slut, 1 i bild 23, flyttas vingen framåt mot propellern. Detta innebär att modellens tyngdpunkt flyttas bakåt i förhållande till vingen medan vingens monteringsvinkel är oförändrad. Om



21 Start från marken eller ...



22 ... handstart.



23 Trimning av Sleek Streek: Modellen dyker 1, flytta vingen framåt. Vid hackflykt 2 flyttas vingen bakåt. Resultatet blir normal glidflykt 3 när gummimotorkraften är slut.

modellen går i hackflykt, 2, flyttas vingen bakåt mot stjärtpartiet. Rätt trimmad, 3, flyger Sleek Streek 100—200 meter. Den havererar sällan p g a sin låga vikt. Redan Galilei sade "ju mindre kropp, desto större relativ styrka". Skador inträffar istället vid hantering och transporter. Spruckna eller brutna bärplan är svår-lagade. Vid limning slår de sig i allmänhet, dvs blir skeva. Modell med skeva vingar svänger brant efter start och flyger i störtspiral mot marken med motorn gående.

Kan Sleek Streek göras bättre? Ja, modellens prestanda kan förbättras genom att putsa ving- och stabilisatorframkanterna runda samt gnida in gummibandet med såpa. En smord gummimotor kan skruvas upp fler varv än en torr.

Vi bygger en segelmodell

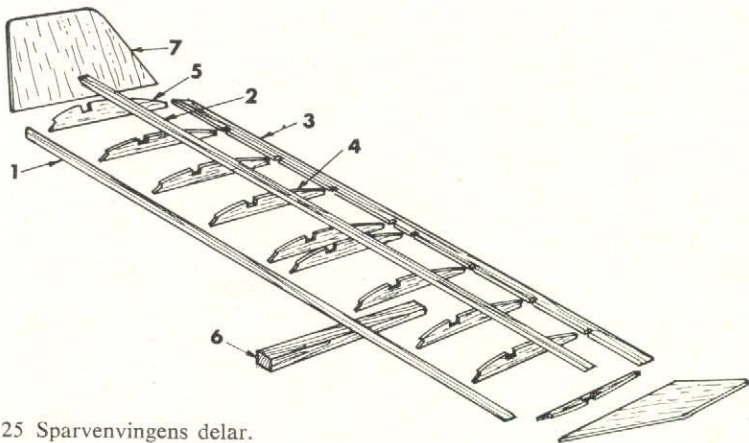
I hobbyaffärer finns många olika modellflygbyggsatser. Tidskrifter och organisationer bjuder dessutom ut ett rikt urval av fullskalaritningar. Slutligen, men inte minst viktigt, konstruerar många modellflygare sina modeller själva.

Balsaträ, som säljs i flak, klossar och lister, är det vanligaste materialet i modellflygplan. Massivt hårdträ av bok och björk eller plywood används när modellens hållfasthet behöver ökas. Andra material är skumplast, glasfiberarmerad plast, rakdragen pianotråd, vajer, mässingsrör samt japanpapper, japonsiden, nylonväv och plastfolie för klädsel. Verktyg som kan behövas framgår av bild 24.

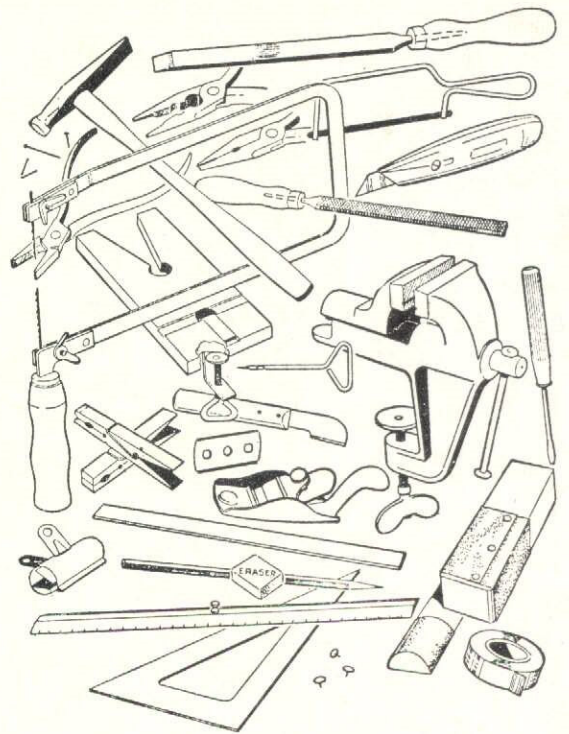
För sammanfogningen används balsalim, vitlim och tvåkomponentlim. Under nybörjarstadiet räcker det med de två förstnämnda t ex Rudolhart resp Cascol. Araldit är ett fabrikat av den tredje limtypen. Balsalim används till mjuka träslag eller då kort torktid önskas, vitlim till hårdträ. För kraftigt påfrestade fogar stryks limmet på två gånger. Första gången får limmet dra in i träet och torka utan att delarna hålls samman. Vid andra limningen pressas delarna ihop.

Som exempel på friflyggrenens byggmetoder presenterar vi nu Sveriges Modellflygförbunds enhetsmodell för nybörjare, segelmodellen Sparven, bild 27. Ritningen spänns upp på plant underlag med tejp. Välj underlag som knappnålar kan tryckas ned i.

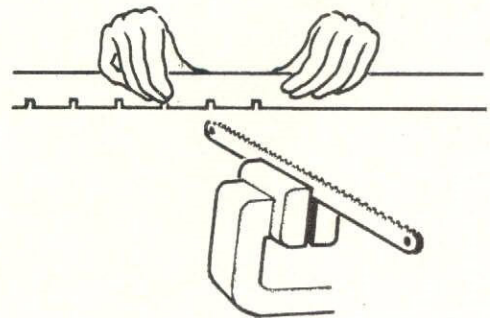
Vingen byggs först. Bakkanten, 3 i bild 25, läggs på ritningen. Märk med blyertspenna var urtagen för de profilbestämmande spryglarna 4, 5 ska vara. Urtagen görs med rakblad eller bågfilmsblad enligt bild 26. Gör alla urtag lika breda och djupa. Prova med en sprygel för att se om den passar.



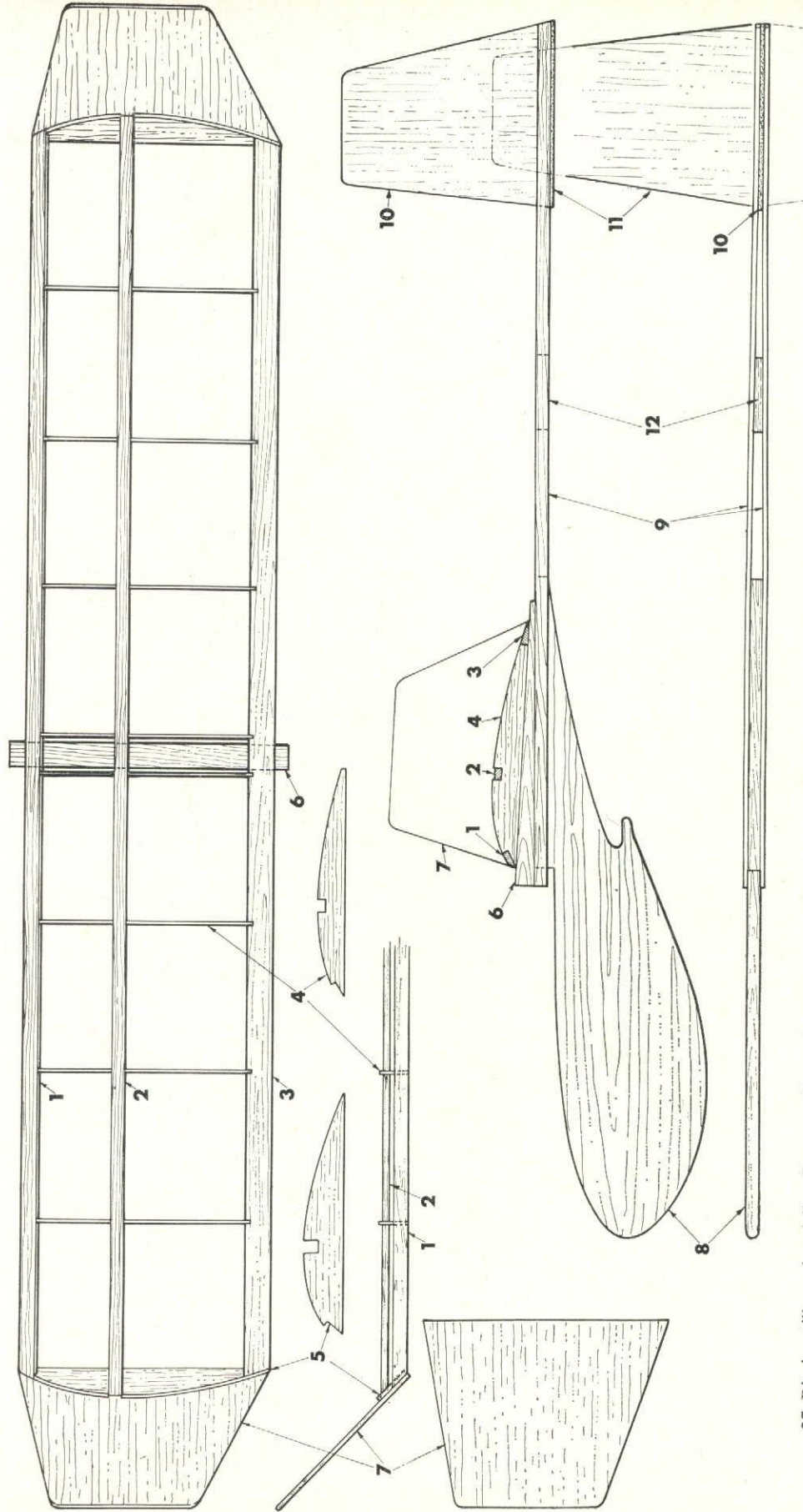
25 Sparvenvingens delar.



24 Många verktyg kan komma till användning vid bygge av modellflygplan. Viktigast är kniv, klädnypor, knappnålar och sandpapper.



26 Urtag för spryglar görs med bågfilmsblad. Beroende på sprygeltjockleken spänns ett eller flera bågfilmsblad fast i ett skruvstycke med tänderna så många mm över backarna som urtaget ska vara djupt.



27 Ritning till segelmodellens Sparven. Spännvidd 600 mm. Längd 490 mm. Bärtyta 7,1 dm². Vikt 86 gram.

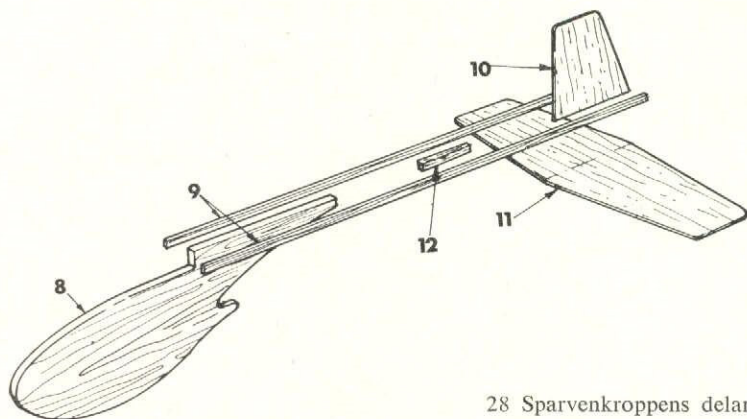
Fyll varje urtag i bakkanten med en liten limklick och fäst bakkanten omedelbart på ritningen med knappnålar. Tryck in spryglarna i urtagen. Limma sedan framkanten 1 med en liten limklick i urtagen framtill på varje sprygel. Kontrollera att spryglarna sitter rakt. Mittbalken 2 limmas på samma sätt som framkanten. Tryck ned den lasttagande mittbalken ordentligt i urtagen, så att den inte sticker upp ovanför spryglarna och ändrar vingprofilen.

Nu limmas ändspryglarna 5. Eftersom vingörönen 7, som gör modellen rollstabil, ska limmas direkt på dem är lutningen viktig. Gör en mall av papp och stick den som en kil mot ändspryglarna, bild 29.

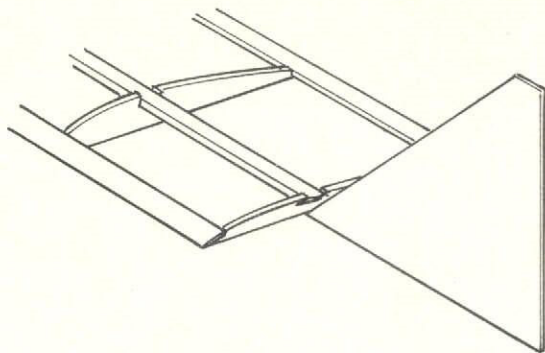
När limmet torkat, lossas vingen försiktigt. Utstickande liständar kapas och planas med fil. Framkanten putsas rund.

Vingen kläds på översidan med tjockt japanpapper, bild 30. Fäst först papperet på bakkantens översida. Limma högst 50 mm i taget. Papperet sträcks rakt och limmas sedan på framkanten. Börja fästa mitt på framkanten och fortsätt ut mot ändarna. Sist limmas papperet på ändspryglarna men inte på övriga spryglar. Papper utanför fram- och bakkant skärs bort med rakblad. Utanför ändspryglarna klipps papperet i 10 mm långa flikar som limmas på ändspryglarnas utsida. Putsa vingörönen med fint sandpapper och limma fast dem på utsidan av ändspryglarna. Håll vingörönen på plats med klädnypor under torktiden. Observera att endast vingens översida kläds.

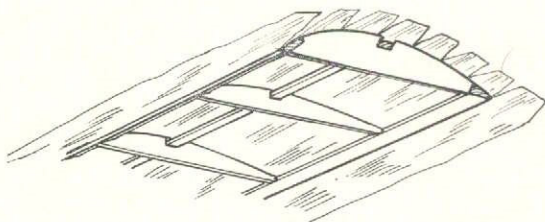
Nu görs klädseln lufttät och hållbar. Först vattenspanns den. Papperet fuktas med hjälp av fixerspruta eller hålls i ångan över en kastrull med kokande vatten. Vingen spänns upp under torktiden för att inte bli skev. När klädseln torkat ordentligt, stryks zaponlack på hela vingen, även vingörön, lister och spryglar. Tre till fyra lackningar behövs. Spänn upp vingen efter varje lackning så snart som lacket torkat tillräckligt för att inte klibba. Till sist limmas vingbryggan, 6 i bild 25, på plats. Vänd den högre änden framåt enligt ritningen. Vingen är nu färdig att användas.



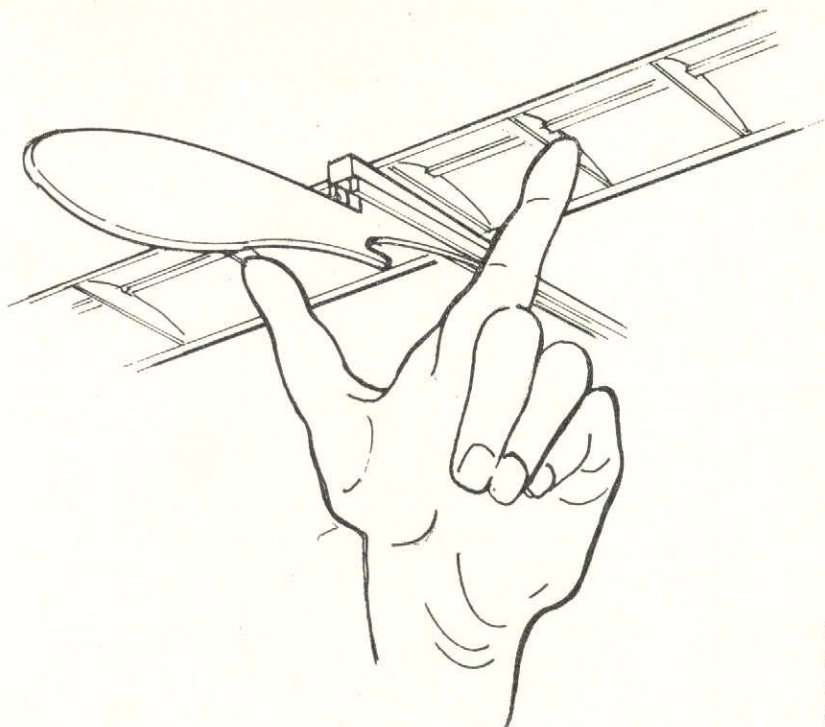
28 Sparvenkroppens delar.



29 Använd mall för att ge ändspryglarna rätt lutning.



30 Sparvens vinge kläds endast på översidan.



31 Kontrollera och vid behov justera Sparvens tyngdpunktsläge genom avvägning. Modellen ska hänga horisontellt när fingrarna stöds mot mittbalkens undersida.

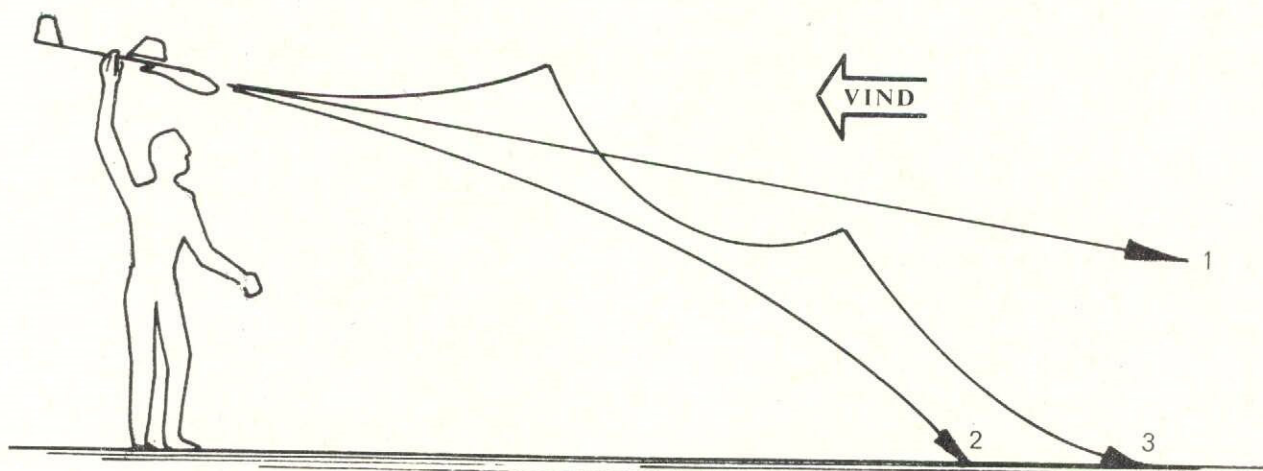
Kroppen består av en nosplatta, 8 i bild 28, och två kroppslistor 9, som bildar bakkropp. Limma listerna på var sida om nosplattan. De skall skjuta ut fram till, för att ge fäste för gummisnodden, som skall hålla samman vinge och kropp. Limma i tur och ordning följande 10 mellan kroppslisterna, stabilisatorn 11 på deras undersida samt förstärkningen 12 mellan dem. Innan förstärkningen limmas fast filas den till god passform. Putsa kropp, fena och stabilisator samt zaponlacka dem på samma sätt som vingen. Sätt slutligen en lapp med namn, adress och telefonnummer på Sparven. Lappen är till nytta om modellen flyger bort.

Spänn fast vingen på kroppen med gummisnoddar, så att vingen sitter stadigt. Kontrollera sedan att modellen är rätt avvägd. Sparvens tyngdpunkt är då rakt under vingens mittbalk. Håll därför upp modellen med ena handens tumme och pekfinger rakt under mittbalken, bild 31. Modellen ska väga jämnt, dvs kroppslisterna ska vara horisontella. Om inte, fästes en lagom tung blybit eller ett eller flera mynt längst fram eller längst bak på kroppen.

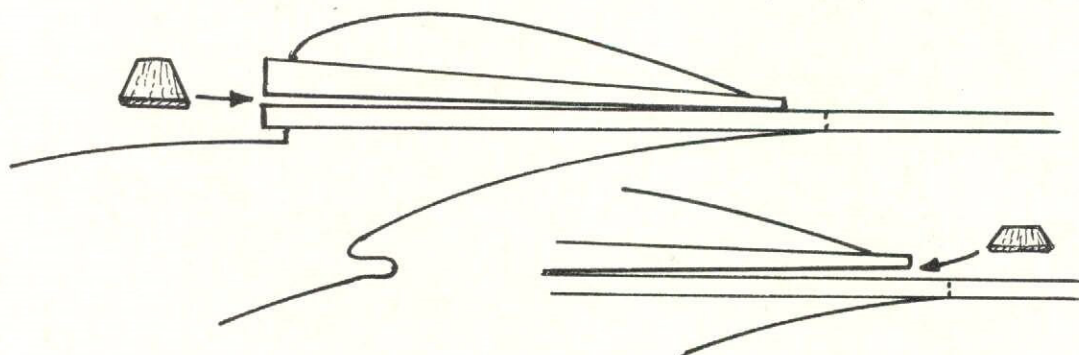
Vi flyger Sparven

Första flygningen görs en dag med svag vind. Prova glidflykten genom att kasta modellen mot vinden i svag lutning nedåt, bild 32. Om allt är riktigt inställt, glider Sparven i en jämn bana mot marken och landar efter 10—15 m. Dyker modellen brant nedåt, placeras en ungefär 1 mm tjock ribba under vingens framkant. Ribban kallas pallning och görs av plywood eller annat hårt material, bild 33. Om modellen går i hackflykt, dvs överstegras varje gång den vänder nosen uppåt och tappar fart, görs pallningen under vingens bakkant.

Pallning under framkanten innebär att vingens monteringsvinkel ökas. Därmed ökar vingens anfallsvinkel under glidflykten. Om



32 Trimma Sparven genom glidflygning. Jämnt glid 1 kräver ingen ändring, dykning 2 kräver pallning under vingframkanten och hackflykt 3 kräver pallning under vingbakkanten.



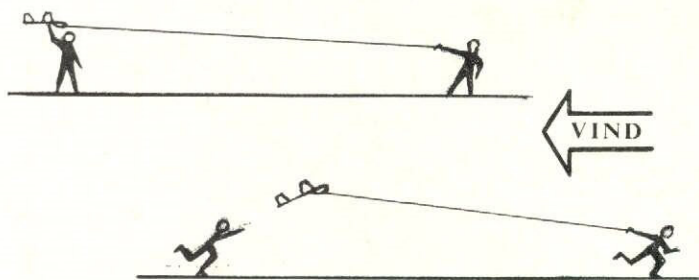
33 Palla under vingframkanten vid dykning, under vingbakkanten vid hackflykt.

ändrad monteringsvinkel inte förbättrar glidflykten ändras istället kasthastigheten. Öka kasthastigheten om modellen dyker, minska vid överstegring. Under kastet hålls modellen med ett mjukt grepp runt kroppen nära tyngdpunkten. Då känns hur modellen vill frigöra sig från handen vid rätt kasthastighet. Kast i medvind görs inte därför att de kräver stor kraft. Jämför trimningen av Sparven med Sleek Streek där bara tyngdpunktsändring kunde göras!

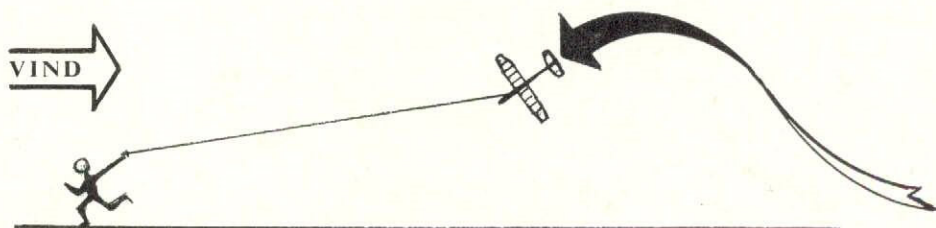
Glidflykten efter handstart visar endast vissa effekter (de primära) av modellens tyngdpunktsläge, monteringsvinklar och form medan andra effekter (de sekundära) framträder bara vid längre flygtider. Modellens verkliga flygstabilitet (statiska plus dynamiska stabilitet) studeras därför i de första högstarterna.

Till högstart används en 20 m lång lina (reglerna tillåter max 50 m). I ena änden av linan knyts en ring fast och 10 cm därifrån en liten flagga. Flaggan gör det möjligt att se, när ringen glider av startkroken och friflygningen börjar.

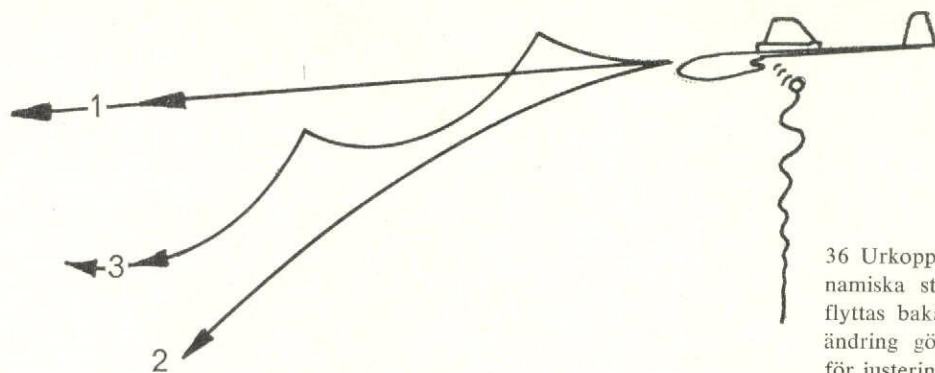
Häkta ringen på startkroken och låt en medhjälpare hålla modellen, bild 34. Sträck lina i vindens riktning med medhjälpare och modell på din läsida. Spring rakt mot vinden, som figuren visar. När medhjälparen känner, att modellen vill lyfta, släpper han den. Om han kastar modellen glider ringen av startkroken. Med



34 Högstart med friflygande segelmodell, t ex Sparven.



35 Koppla ur om modellen skär i starten.



36 Urkoppling i utgångshöjd för glidflykt. 1 den dynamiska stabiliteten är lagom, 2 tyngdpunkten ska flyttas bakåt och 3 flyttas framåt. Vid tyngdpunktsändring gör nya trimningsflygningar med handstart för justering av vingens monteringsvinkel.

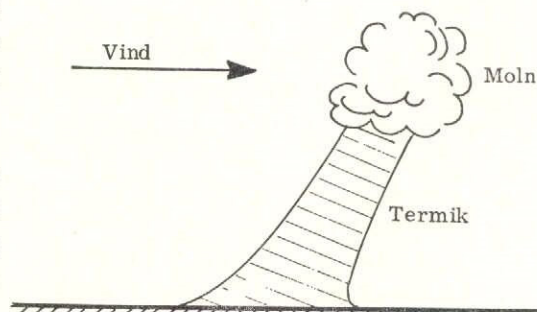
träning kan Sparven fås att stiga lika högt som linan är lång. Dra inte för hårt i linan! Hela linlasten överförs till modellen som kan brytas sönder i starten. Svängar och kast hos modellen pareras genom att dra hårdare eller svagare i linan, springa åt sidan eller minska farten. Om modellen skär ned i starten koppla ur innan ett vingöra slår i marken, bild 35. Koppla annars ur vid utgångshöjd för glidflykt genom att stanna helt eller gå mot modellen, om det inte räcker med att bara sakta farten.

Eftersom modellen är trimmad med handstart är dess glidflykt bra när startlinan kopplas ur. Men modellen störs av virvlar i luften, s k turbulens, som försöker ändra modellens flyktmönster. Om dess stabilitet är lagom, återtar den sitt naturliga flyktmönster efter ett par överstegringar som 1 i bild 36 visar. Dyker modellen brant nedåt slås den troligen sönder. Modellen är framtung eller vingens anfallsvinkel för liten. När modellen överstegras gång på gång är modellens dynamiska stabilitet otillräcklig. Flytta dess tyngdpunkt framåt eller minska vingens monteringsvinkel.

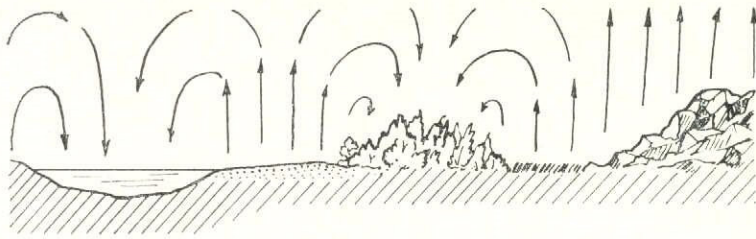
Vid trimningsflygningar både med handstart och högstart ska modellens tyngdpunkt och bärplanens monteringsvinklar ändras i små steg flygning före flygning. Ibland krävs många trimningsflygningar.

Barlaster och pallningar, som inte byts ofta, limmas fast så att de inte förloras vid hårda landningar. Sparven kan normalt trimmas färdigt med handstarter. Trimning med högstarter fordras för mer avancerade modeller.

Vi nämnde inledningsvis termik. Efter trimning av Sparven börjar flygandet på allvar. Med termik eller termikblåsa menas en lokal luftmängd som stiger uppåt därför att dess temperatur är högre än den omgivande luftens, bild 37. När modellen flyger i en sådan blåsa är chanserna alltså stora att flygtiden blir lång. Utanför termiken finns alltid en nedåtgående luftmassa där modellen istället sjunker onormalt fort.



37 Termik är stigande varmluftsmassor som följer vinden. Cumulusmoln bildas vanligen ovanför.



38 Markens beskaffenhet kan vara avgörande för uppkomsten av termik. Sandstrand, åkermark och klippor ger termik medan vatten och skog ger sjunkområden.

I soligt väder med svag vind märks ibland hur vinden avtar. Tro- ligen bildas då en termikblåsa på den platsen. Vid nästa vindpust ”lossnar” blåsan från marken och stiger uppåt samtidigt som den följer vinden. Mörka moln och fåglar som segelflyger i cirklar är också termiktecken. Varma, ljusa markytor som mogna sädes- fält, torr sand och betong ger termik mitt på dagen medan kalla, mörka ytor inte gör det förrän temperaturen sjunker på efter- middagen, bild 38.

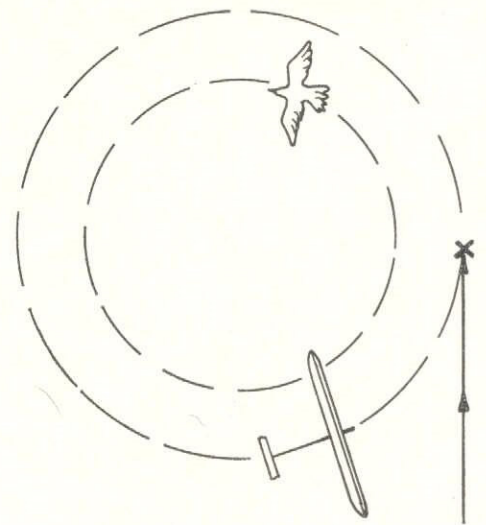
Var noga med valet av startplats. Koppla inte ur eller flyg i när- heten av skogsbryn, kullar, hus och klippor. De alstrar virvlar i luften som stör modellen mer än den vanliga turbulens, som alltid finns i de lägsta luftlagren och som vi talat om tidigare.

Inom friflyget eftersträvas längsta flygtid. För segelmodeller mäts den från urkoppling. En genomsnittlig modell ger goda flygtider om urkoppling alltid sker i en termikblåsa, bild 39.

Vi blir friflygexperter

Sparven är en liten enkel modell i segelmodellklassen F1A1. För bäryta, bärytbelastning och linlängd finns regelkrav. Liksom i övriga friflygklasser räknas max 180 s per flygning.

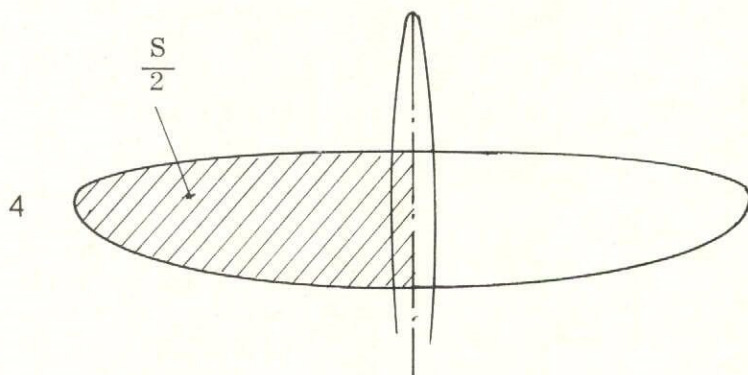
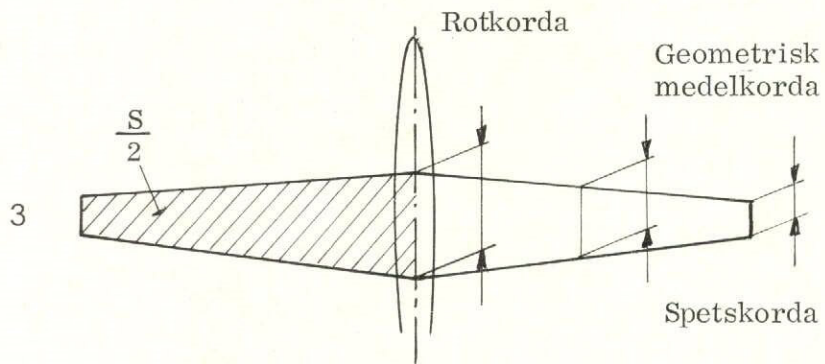
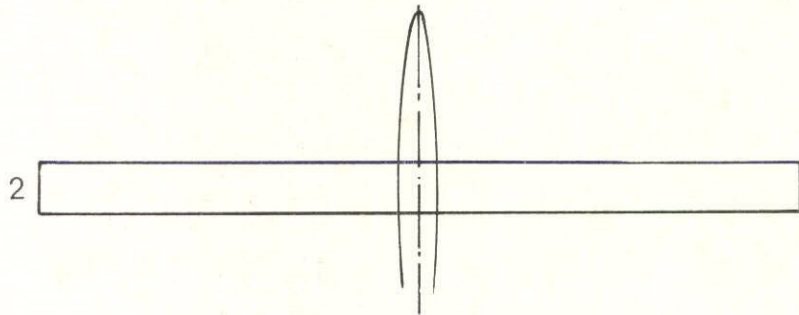
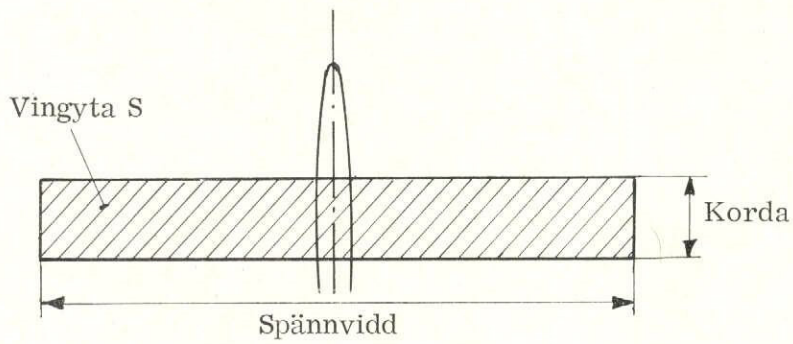
Modellerna i den internationella segelmodellklassen F1A2 är dubbelt så stora, bild 40. Regel om minsta vikt tillkommer. Bygge och flygning går till på ungefär samma sätt som i F1A1-klassen men mer avancerad modellform ger bättre prestanda. Vingen är smalare och längre, ofta trapets- eller ellipsformad och kläs med japonsiden, bild 41. Stabilisatorn byggs med spryglar och kan fällas upp, s k termikbroms, för att begränsa flygtiden och hindra modellen att flyga bort, bild 42.



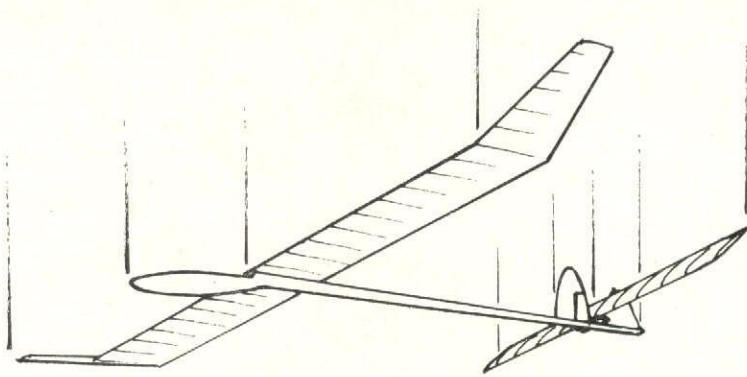
39 Termikblåsa med cirklande fåglar: högstarta och koppla ur modellen vid krysset.



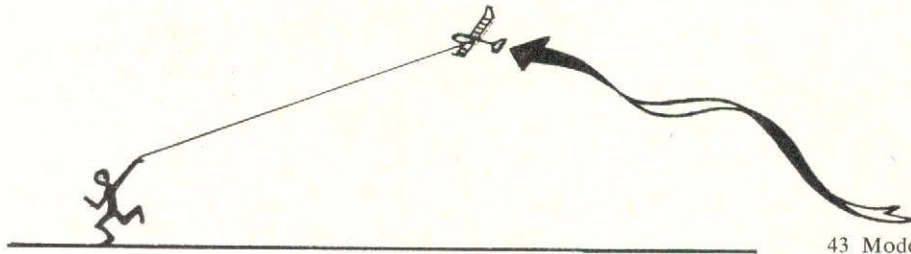
40 En medhjälpare håller en F2A2 segelmodell klar för högstart. Modellens ägare håller linan i andra änden.



41 1 rektangulär vinge med litet sidoförhållande, 2 med stort, 3 trapetsformad vinge, 4 ellipsformad vinge. Geometrisk medelkordan är medelvärde av rot- och spetskordorna.



För trimning av egna konstruktioner ger vi några tips: Om fenan är för stor så skär modellen i starten. Är fenan för liten jazzar modellen, bild 43. (Jazzar = flyger från den ena sidan till den andra i korta, tvära kast).



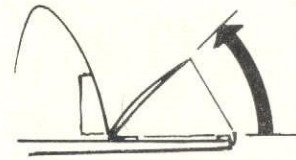
43 Modellen jazzar i starten.

Vidare ger stor fena tillsammans med liten V-form på vingen termikkänslighet, dvs modellen svänger lätt in i en termikblåsa och stannar kvar i den. Konstruktionen ger emellertid risk för störtspiral efter urkoppling. Olika vingtyper som ger stabilitet kring rollaxeln visas i bild 44.

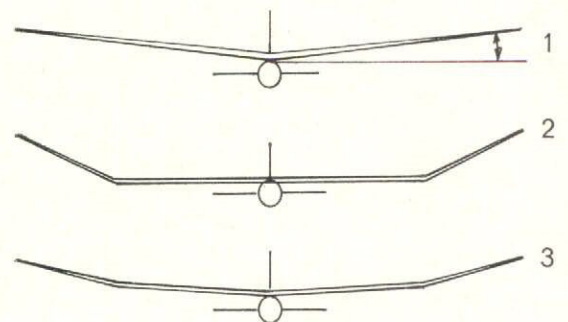
Starten påverkas också av startkrokens läge. När kroken sitter för långt bak skär modellen, är läget för långt fram jazzar modellen. Sparven är en övningsmodell där krav på enkel trimning gått före prestanda. Sparven blir enklare att högstarta om den fasta startkroken sågas bort och ersätts med en flyttbar startkrok av metall. Kroken flyttas framåt om modellen skär ned i högstart enligt bild 35. Om modellen i högstart inte vill stiga eller jazzar enligt bild 43 flyttas startkroken bakåt.

Skränkning eller tordering av vingen används i första hand på friflygmodeller. Metoden innebär att vingens anfallsvinkel minskas mot en av spetsarna eller båda, bild 45. Om båda vingspetsarna på en segelmodell skränks, överstegras de sist och överstegringen (vikning) sker utan att rollstabiliteten förloras.

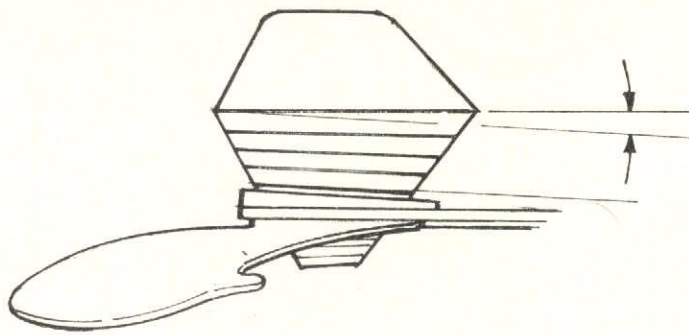
Motordrivna friflygmodeller dras inte upp med lina. Istället flyger de med hjälp av motorns dragkraft upp till utgångshöjd för glidflykt och termikflygning.



42 Om stabilisatorn fälls upp enligt pilen sjunker modellen rakt ned utan att förlora stabiliteten, kallas termikbroms.

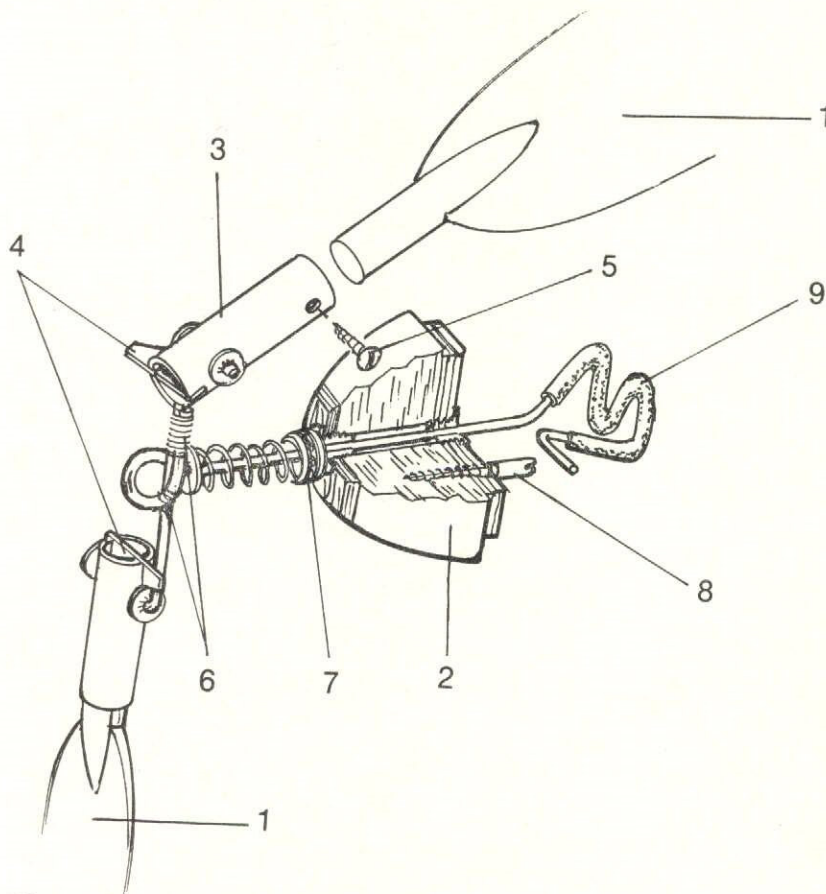


44 Stabilitet kring rollaxeln fås på flera sätt: 1 med enkel V-form, vinkelpilen visar V-formens storlek, 2 rak vinge med "öron", 3 V-form med "öron" kallas också polydiheral.



45 Skränkningens storlek markeras med vinkelpil dvs skränkningen är skillnaden mellan vingrotens anfallsvinkel och vingpetsens.

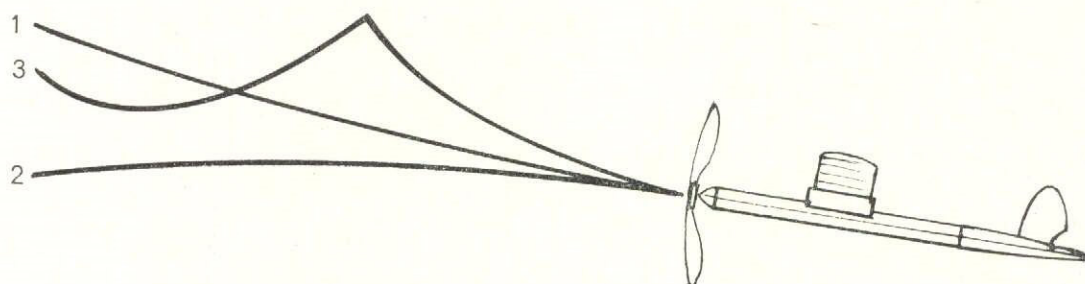
Liksom för segelmodeller finns två klasser för gummimotormodeller F1B1 och F1B2. Den större varianten, F1B2, som ibland kallas Wakefieldklassen, har internationella regler. Gummimotorns vikt är maximerad. Typiskt för dessa modeller är att gummimotorn byggs in i en vridstiv kropp medan de i övrigt är något vekare än segelmodeller. Vid tävlingar används handstart. Gummimotormodeller saknar därför ofta landställ. Propellern drivs av gummimotorn via en propelleraxel, som lagras i ett nosblock. Blocket är löstagbart från kroppsrörets framände. Gummimotorns andra ände häktas på en pinne, som går genom kroppsrörets bakände. För att inte ge stort luftmotstånd efter motorflyktens slut fälls propellerbladen in mot kroppen enligt bild 46.



46 Propeller med fällbara blad för gummimotormodeller: 1 propellerblad, 2 nosblock, 3 bladfäste av aluminiumrör, 4 stopp för fullt utfällt propellerblad, 5 låsskruv för propellerblad, 6 propellerbladshållaren (av pianotråd) fästes till propelleraxeln (av pianotråd) med mässingstråd som lindas och lödes, 7 trycklager, 8 stopp som håller propellern stilla då motorkraften är förbrukad, 9 klädsel på axelkroken för att hindra söndernötning av gummimotorn.

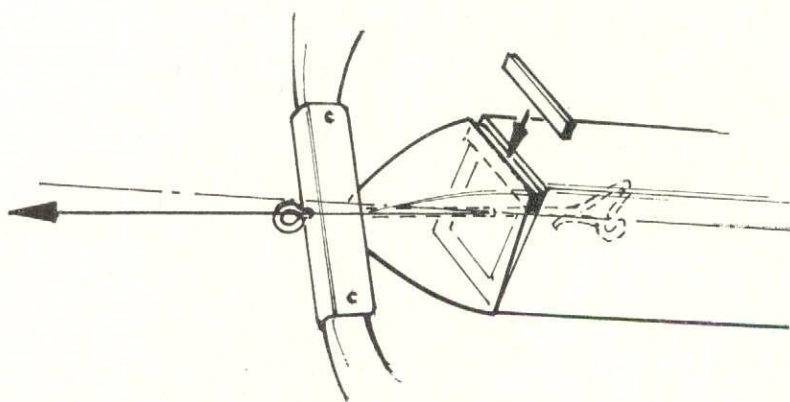
Gummiband till gummimotorer säljs som metervera i ett flertal bredder. Förutom banddimensionen varierar antalet strängar i gummimotorer. En typisk Wakefieldmotor med 16 strängar erhålls med 40 gram 6×1 mm Pirelli gummiband, som knyts ihop och viks i åtta delar. Dagen innan flygning smörjs gummimotorn, men inte med motorolja, som förstör gummit, utan med en specialolja t ex Semo gummiolja. Efter användning tvättas motorn i ljummet vatten, torkas och förvaras mörkt, svalt och lufttätt.

En motormodells glidflykt trimmas såsom tidigare beskrivits. Vid de första flygningarna med gummimotordrift vrids motorn för hand 100—200 varv. Genom att rikta propellern åt olika håll påverkas modellens motorflykt. Om modellen under motorflykten stiger i en spiral enligt 1 i bild 47 och, när motorkraften är förbrukad, går över från stigande sväng till glidflyktsläge, behövs ingen ändring av motoraxelns inriktning. När modellen "trycker" enligt 2, dvs dyker eller flyger horisontellt under motorflykten minskas motoraxelns nedåtriktning genom pallning mellan kroppsröret och nosblocket.

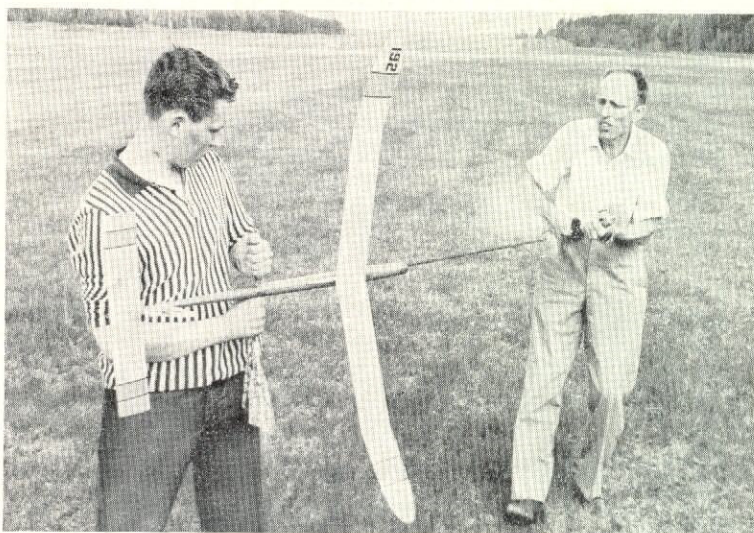


Om modellen överstegras under motorflykten enligt 3, stiger den för brant. Motoraxeln riktas då nedåt enligt bild 48. Överstegring kan också ske efter stigning på rakbana när motorkraften är slut och modellen går över till glidflykt. Om då motoraxeln riktas åt sidan erhålls önskad stigande sväng. Oavsett om ändringar av propelleraxelns riktning görs under de första flygningarna eller inte, måste antalet varv som gummimotorn vrids upp ökas i små steg. Ökad flygtid och motordragkraft visar nämligen trimnings-

47 Trimningsstart med gummimotormodell. 1 allt är väl inställt, 2 palla på nosblockets buksida, 3 palla på blockets ryggsida.



48 Pallningen görs mellan nosblock och kroppsrör. Figuren visar lämplig pallning då modellen flyger överstegrad.



49 Gummimotorn i en tävlingsmodell sträcks ut flera gånger sin längd under uppvidningen.

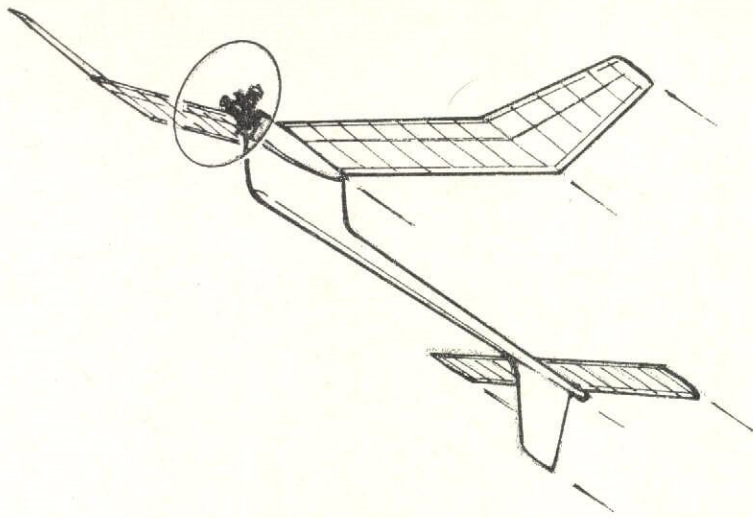
behov som inte märks i de första flygningarna. Vridning av motorn för hand tar för lång tid när det gäller stort antal varv. Man använder då handborrmaskin för uppdragningen.

Sedan börjar flygningarna på allvar. Gummimotorn sträcks ut till flera gånger sin längd i vila och vrids upp med borrmaskinen, bild 49. Håll reda på borrmaskinens utväxling så att antalet motorvarv blir rätt. Motorn får inte vridas upp maximalt, den kan brista, vilket kallas motorsprängning! Längsta flygtid får man om det finns chans till termik. Flygtiden mäts från start till landning.

Steket från segelmodeller till förbränningsmotordrivna friflygmodeller liknar övergången från segel- till gummimotormodeller. Skillnader är motorinstallation, de hållfasthetshänsyn som den stora motoreffekten kräver och regler om modellvikt per cm^3 cylindervolym.

Även för en förbränningsmotordriven friflygsmodell trimmas först glidflykten. De första trimningsflygningarna med motordrift görs med 10 s motortid och låg motoreffekt. Motorns arbetstid begränsas, antingen genom att en liten mängd bränsle fylls i tanken eller med en s k timer, ett specialtillverkat urverk för avstängning av motorn. Motorflykten trimmas genom att motorns riktning ändras med brickor mellan motorfästen och bockar. Efter varje flygning ökas motoreffekten försiktigt med bibehållen flygtid. En "tryckande" förbränningsmotormodell har hög flyghastighet och markslag ger stora skador. När en motorstark modell flyger nära överstegringsgränsen ger en looping samma resultat.

Av förbränningsmotordrivna friflygsmodeller finns dels tävlingsmodeller och dels s k sportmodeller.



50 Stigande F1C2-modell.

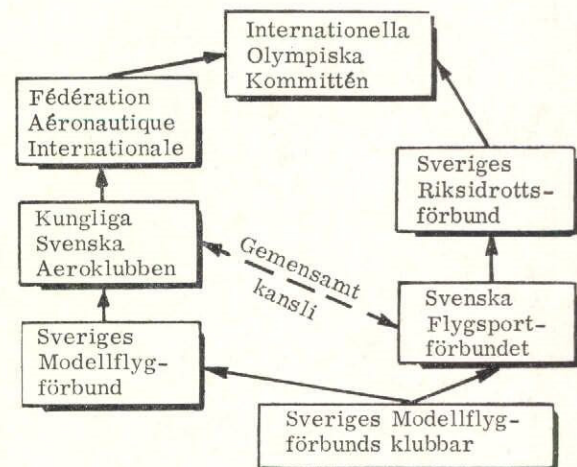
I tävlings-sammanhang finns två klasser, F1C1-klassen för mindre plan och den internationella F1C2-klassen, bild 50.

Tävlingsmodeller handstartas och flygs med 10 s motortid vid full motoreffekt i en nästan vertikalt stigande spiral. Timern stänger av motorns bränsletillförsel och modellen halvrollar svängande in i glidflygläge. Termik utnyttjas och flygtiden mäts från startögonblicket. Sportmodellerna flyger lugnare med längre motortid och landar kort efter det motorn stannat.

I Vi modellflyger 2 får du lära dig handskas med förbränningsmotorer och bygga en linflygmodell.

Modellflygets organisation

Ursprungligen var det svenska modellflyget organiserat av Kungliga Svenska Aeroklubben, KSAK. 1957 bildades Sveriges Modellflygförbund, SMFF, som övertog verksamheten. Kontakter med den internationella organisationen Fédération Aéronautique Internationale sker dock genom KSAK. Den nationella tävlingsverksamheten går i Svenska Flygsportförbundets, FSF, namn men administreras av SMFF. Eftersom FSF tillhör Riksidrottsförbundet är modellflyget officiellt erkänt på samma sätt som fri idrott, fotboll etc. SMFF driver ungdomsverksamhet med bidrag från Skolöverstyrelsen. Sverige har 6.000 registrerade modellflygare. På hundratalet svenska orter finns modellflygklubbar. Medlemskap kan även erhållas direkt i SMFF. Medlem får kollektiv olycksfalls- och ansvarighetsförsäkring samt tidningen Modellflygnytt.



51 Det svenska modellflygets organisation.

Slutord

Under läsningen av detta häfte har du byggt två modeller och fått en elementär uppfattning om vad modellflyg är och vad som krävs för att ett flygplan verkligen ska flyga. Modellflyg bygger på samma fysikaliska fenomen som orsakar att ett pappersark singlar mot golvet, uppvärmd luft stiger från ett element, en hängbro svajar och snö tornar upp sig i lä bakom ett hinder.

Modellflyget ger inte bara flygtekniska erfarenheter. Det rymmer mycket av beräkningsarbete, hantverk, motor- och radioteknik och motion inte att förglömma. Den kunskap som detta arbetsområde har givit kan tjäna som underlag för jämförelser, slutsatser och erfarenheter om teknik i allmänhet, och sådana insikter krävs ju i vårt tekniktunga samhälle.

Sakregister

A

Anfallsvinkel 6, 7, 8, 16, 18, 21
Avvägning 15

B

Ballong 3, 5
Bakkropp 15
Balsa 10, 12
Barlast 15, 18
Bärplan 6, 7, 18
Bäryta 13, 19

C

Cylindervolym 24

D

Dragkraft 5, 6, 7, 21, 23
Dynamisk 17, 18

E

Effekt 24
Ellipsform 19, 20

F

Fena 5, 8, 10, 15, 21
Flak 12
Förbränningsmotor 4, 24, 25

G

Giraxel 8
Glidmodell 4
Gummimotor 3, 4, 10, 11, 22, 23, 24
Gummiolja 23

H

Hackflykt 11, 16
Halvroll 25
Handstart 11, 17, 18, 22, 25
Hangmodell 4
Helikopter 6
Hållfasthet 12, 24
Hårdträ 12
Högstart 17, 18, 19

I

Invertera 6

J

Japanpapper 12, 14
Japonsiden 12, 19
Jazzning 21

K

Kabin 5
Klaff 5
Kolsyremotor 4
Konstflygning 4, 6
Korda 20

L

Landställ 5, 10, 22
Lim 11, 12, 14, 15, 18
Linflyg 4
Linlängd 17, 19
Looping 24
Luftmotstånd 6, 7, 8, 9, 11, 22
Luftskepp 5
Lyftkraft 5, 6, 7, 8

M

Mittbalk 14, 15
Monoplan 3
Monteringsvinkel 11, 16, 17, 18
Motorkåpa 5

N

Nosblock 22, 23
Nosplatta 15

O

Organisation 25

P

Pallning 16, 18, 23
Papperssvala 9
Pianotråd 12
Plywood 12, 16
Polydiheral 21
Prestanda 11, 19
Profil 6, 7, 10, 12, 14
Projicera 6
Propeller 5, 8, 9, 10, 11, 22, 23

R

Radioflyg 4, 7
Raketflyg 4
Roder 4, 5, 7, 8
Rollaxel 8, 9, 21
Rotkorda 20
Rotor 6

S

Segelmodell 3, 12, 13, 17, 19
Sidoförhållande 20
Skalaflyg 4, 7
Skeiv 11, 14

Skränkning 21
Skärning 17, 18, 21
Sleek Streek 10, 11, 17
Slipström 8, 9
Spetskorda 20
Sportmodell 24, 25
Sprygel 12, 14, 19
Spännvidd 3, 4, 13, 20
Stabilisator 5, 7, 8, 10, 11, 15, 19, 21
Stabilitet 8, 14, 17, 18, 21
Startkrok 17
Stavmodell 3, 4
Stjärtparti 11
Störtspiral 11, 21

T

Termik 4, 8, 18, 19, 21, 24, 25
Termikbroms 19, 21
Timer 24, 25
Tippaxel 7, 8
Tordering 21
Trapetsform 19, 20
Trimning 7, 8, 11, 16, 17, 18, 21, 23, 24
Tryckfördelning 7
Turbulens 18, 19
Tyngdkraft 5, 6
Tyngdpunkt 6, 7, 8, 11, 15, 17, 18
Tävling 5, 24, 25

U

Urkoppling 17, 18, 19, 21
Urtag 12, 14
Utgångshöjd 18, 21

V

Vajer 12
Vattenspanning 14
V-form 21
Vikning 21
Vinkelskillnad 7
Vitlim 12
Vridmoment 9
Välvning 6, 7

W

Wakefield 22, 24

Z

Zaponlack 14, 15

Å

Åndsprygel 14

Ö

Överstegring 7, 16, 17, 18, 21, 23, 24